

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001875

International filing date: 02 February 2005 (02.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-026743
Filing date: 03 February 2004 (03.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02. 2. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 3 日
Date of Application:

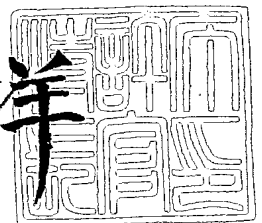
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 6 7 4 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 2 6 7 4 3]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2003-06147
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02J 7/34
B60L 11/18

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 石川 哲浩

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 矢野 剛志

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 吉田 寛史

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100079108
【弁理士】
【氏名又は名称】 稲葉 良幸

【選任した代理人】
【識別番号】 100093861
【弁理士】
【氏名又は名称】 大賀 眞司

【選任した代理人】
【識別番号】 100109346
【弁理士】
【氏名又は名称】 大貫 敏史

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008268
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0309958

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

燃料電池と蓄電装置とを電圧変換器を介して接続するハイブリッド燃料電池システムにおいて、

前記電圧変換器は複数相を備えるものであって、

前記電圧変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて運転する相数を変更可能に構成されていること、を特徴とするハイブリッド燃料電池システム。

【請求項 2】

前記相当値が所定値より少ない場合には、当該相当値が当該所定値より以上の場合に運転する相数より少ない相数で運転される、請求項 1 に記載のハイブリッド燃料電池システム。

【請求項 3】

前記電圧変換器は、複数の相数で運転する複数相運転と单相で運転する单相運転とを切り換えるものであって、

前記複数相運転時には、前記相当値が第 1 の値より小さくなった場合に前記单相運転に切り換え、

前記单相運転時には、前記相当値が前記第 1 の値より大きい第 2 の値を超えた場合に前記複数相運転に切り換える、請求項 1 に記載のハイブリッド燃料電池システム。

【請求項 4】

前記電圧変換器は三相ブリッジ形コンバータであり、当該電圧変換器の入出力エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて運転する相数を変更するよう制御される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のハイブリッド燃料電池システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ハイブリッド燃料電池システムに係り、特に高圧コンバータの効率を高めることが可能な燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電気自動車等に搭載される燃料電池システムでは燃料電池の発電応答性では追従できないような負荷変動に対応する等のため、バッテリーの出力を昇圧または降圧して燃料電池の出力端子に接続するハイブリッドシステムを利用する場合がある。

【0 0 0 3】

このようなハイブリッド燃料電池システムにおいて、その運転効率を考慮した技術として、例えば、特開 2 0 0 2 - 1 1 8 9 7 9 号公報には、燃料電池とバッテリーとの最大出力比を、燃料電池が全体出力の 6 5 ~ 8 0 % になる範囲で設定し、DC-DC コンバータでの損失を抑制することが開示されている（特許文献 1）。

【特許文献 1】 特開 2 0 0 2 - 1 1 8 9 7 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、上記技術ではコンバータそのものについての利用方法によって効率改善をする点が考慮されていなかった。そのため必ずしも効率が良い条件でコンバータが利用されているとは限らず、全体的には最善の効率が追求されてはいなかった。

【0 0 0 5】

そこで本発明は、コンバータにおける効率改善を図ったハイブリッド燃料電池システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するために、本発明は、燃料電池と蓄電装置とを電圧変換器を介して接続するハイブリッド燃料電池システムにおいて、電圧変換器は複数相を備えるものであって、電圧変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて運転する相数を変更可能に構成されていること、を特徴とする。

【0 0 0 7】

複数相を備えた電圧変換器は当該変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて変換効率に変化する。一般に、複数相を備える電圧変換器では、入出力変換エネルギー量または作動仕事量によって変換器中で失われるエネルギー、すなわち損失が変動するが、複数相駆動の場合の効率とそれより少ない相で駆動した場合の効率とでは、効率の良い相数が増える場合がある。これは、リアクトル成分によって失われるリアクトル銅損、IGBT等のスイッチング素子の動作に纏わり発生する素子損失、リアクトル成分により失われるリアクトル鉄損等が総合的に作用して効率が定まることに起因している。上記構成によれば、電圧変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて相数を変更可能に構成されているので、これら相当値に応じて、より効率の高い相数を選択して電圧変換することができ、電圧変換器における効率を大幅に改善することができる。

【0 0 0 8】

ここで本発明において「蓄電装置」には限定はなく、例えば、ニッケル-水素電池や鉛蓄電池を単数または複数積層したものである。

【0 0 0 9】

また「電圧変換器」は複数相から構成される直流電圧変換機能を有するコンバータ（DC-DC コンバータ）である。

【0010】

さらに「電圧変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値」とは、電圧変換器において電圧変換にかかるエネルギー量や仕事量に対応するもので、具体的には電力値、電流値、その他のパラメータが相当する。電圧変換器の変換効率が好適な相数を選択するための指標になるものならば特に限定はない。

【0011】

例えば電圧変換器は三相ブリッジ形コンバータであり、当該電圧変換器の入出力変換エネルギー量または作動仕事量の相当値に応じて運転する相数を変更するよう制御される。三相ブリッジ形の回路構成を備えたコンバータが該当する。

【0012】

すなわち、上記構成において、相当値が所定値より少ない場合には、当該相当値が当該所定値より以上の場合に運転する相数より少ない相数で運転することは好ましい。具体的には、入出力変換エネルギー量や作動仕事量をゼロから上昇させていくと、リアクトル銅損や素子損失が上昇していく一方、リアクトル鉄損は入出力変換エネルギー量や作動仕事量の大小に関わらずほぼ一定であり、複数相より単相の方がリアクトル鉄損は多い。これらの損失を合計で判断した場合、全体としての効率は、ある値より高い入出力エネルギー量や作動仕事量の相当値では、複数相駆動の方が単相駆動より高いが、この値より低い相当値の区間では単相駆動の方が効率が高くなるという逆転現象を生じる。当該構成によれば、入出力変換エネルギー量や作動仕事量の相当値が相対的に高い領域では複数相で駆動されるが、全体の損失の逆転が生じる領域においては、複数相より少ない相数で駆動されるため、常に最善の効率で運転されるようになっている。

【0013】

ここで「所定値」は電圧変換器全体の効率が逆転する値に対応させて設定するが、必ずしもこの値である必要はなく、動作の安定性その他の事情を鑑みて適宜設定変更が可能である。

【0014】

また本発明において、電圧変換器は、複数の相数で運転する複数相運転と単相で運転する単相運転とを切り換えるものであって、複数相運転時には、相当値が第1の値より小さくなった場合に単相運転に切り換え、単相運転時には、相当値が第1の値より大きい第2の値を超えた場合に複数相運転に切り換えるように構成することは好ましい。

【0015】

上記構成によれば、運転する相数を切り換える動作シーケンスはヒステリシスループを形成するようになるため、相数の切り換え後に元の相数に戻ったりする不安定なハンチング状態を除去することが可能である。

【0016】

ここで「第1の値」及び「第2の値」は複数相運転とそれより単相運転とで電圧変換器全体の効率が逆転する値に対応させて設定するが、必ずしもこの値である必要はなく、動作の安定性その他の事情を鑑みて適宜設定変更が可能である。

【発明の効果】

【0017】

以上本発明によれば、電圧変換器入出力変換エネルギー量や作動仕事量の相当値に応じて運転する相数を変更可能に構成されているので、電圧変換器の効率の良い相数を適宜選択することによって全体的な効率改善を図ることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

次に本発明を実施するための好適な実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0019】

(実施形態)

本発明の実施形態は、電気自動車に搭載する燃料電池システムに本発明を適用したものである。

【0020】

図1に本ハイブリッド燃料電池システム1のシステム全体図を示す。当該ハイブリッド燃料電池システム1は、DC-DCコンバータ20、二次電池21、燃料電池22、逆流防止用ダイオード23、インバータ24、三相モータ25、減速装置26、シャフト27、車輪29、電源制御部10、走行制御部11を備えている。

【0021】

二次電池21は本発明の蓄電装置であり、充放電自在なニッケル-水素電池等のバッテリーユニットを複数積層し直列接続することによって所定の電圧を出力するようになっていいる。二次電池21の出力端子には電源制御部10と制御信号Cbによって通信可能なバッテリーコンピュータ14が設けられており、二次電池21の充電状態を過充電や過放電に至らない適正な値に維持するとともに、万が一二次電池に異常が生じた場合に安全を保つように動作するようになっている。当該二次電池21の出力は電流センサ15及び電圧センサ16により実測可能になっている。

【0022】

DC-DCコンバータ20は、一次側に入力された電力を、一次側と異なる電圧値に変換して出力する電圧変換器である。当該実施形態では、二次電池21の直流出力電圧（例えば約200V）をさらに高い直流電圧（例えば約500V）に昇圧することによって三相モータ25を小電流・高電圧で駆動することを可能とし、電力供給による電力損失を抑制し、三相モータ25の高出力化を可能としている。当該DC-DCコンバータ20は三相運転方式を取っており、具体的な回路方式としては三相ブリッジ形コンバータとしての回路構成を備えている。当該三相ブリッジ形コンバータは、入力された直流電圧を一旦交流に変換するインバータ類似の回路部分とその交流を再び整流して、異なる直流電圧に変換する部分とが組み合わされている。図1に示すように、当該コンバータは一次入力端子間及び二次側出力端子間のそれぞれに、スイッチング素子Tr及び整流器Dの並列接続構造を二段重ねたものを三相（P1、P2、P3）並列接続して構成されている。そして一次側と二次側とのそれぞれの二段重ね構造の中間点同士をリアクトルLで連結した構造をしている。スイッチング素子Trとしては、例えばIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）を利用可能であり、整流器Dとしてはダイオードを利用可能である。当該DC-DCコンバータ20は相間の位相差が120度（ $2\pi/3$ ）ごとになるように調整されたタイミングでスイッチングされるようになっている。各々の相は、電源制御部10からの制御信号Ccに基づいて独立して運転可能に構成されている。当該DC-DCコンバータ20の出力は電流センサ17及び電圧センサ18により実測可能になっている。またDC-DCコンバータ20の入力電流値は電流センサ15から、出力電流値は電流センサ17から、また、入力電圧値は電圧センサ16から、出力電圧値は電圧センサ18から、それぞれ電源制御部10に出力可能になっている。

【0023】

なお、このDC-DCコンバータ20は軽負荷運転時やブレーキ動作時には、三相モータ25を逆にジェネレータとして発電を行い、コンバータの二次側から一次側へ直流電圧を降圧して、二次電池21に充電を行う回生動作が可能になっている。

【0024】

燃料電池スタック22は、複数の単セルをスタックし、直列接続して構成されている。単セルは、高分子電解質膜等を燃料極及び空気極の二つの電極で挟み込んだ構造物を燃料ガスと空気とを供給するためのセパレータで挟み込んだ構造をしている。燃料極は燃料極用触媒層を多孔質支持層上に設けてあり、空気極は空気極用触媒層を多孔質支持層上に設けてある。

【0025】

燃料電池スタック22には、図示しない、公知の燃料ガスを供給する系統と空気を提供する系統と、冷却水を提供する系統とが設けられており、これらの系統によって燃料ガスの供給量や空気の供給量を制御することにより、任意の発電量で発電可能になっている。

【0026】

インバータ 24 は、DC-DC コンバータ 20 によって昇圧された高圧直流を互いの位相が 120 度ずれた三相交流に変換するようになっている。当該インバータ 24 は、コンバータ 20 と同様に電源制御部 10 からの制御信号 C_i によって電流制御がされるようになっている。

【0027】

三相モータ 25 は、本電気自動車の主動力となるものであり、減速時には回生電力を発生するようになっている。減速装置 26 はいわゆるディファレンシャルであり、三相モータ 25 の高速回転を所定の回転数に減速し、車輪 29 を回転させる。シャフト 27 には車輪速センサ 28 が設けてあり、車輪速パルス S_r を走行制御部 19 に出力するようになっている。

【0028】

走行制御部 11 は、走行状態制御用のコンピュータシステムであり、ブレーキペダルからのブレーキ位置信号 S_b と車輪速パルス S_r に基づいて三相モータ 25 の回生要求値を電源制御部 10 に出力するようになっている。この回生要求値はその他ステアリング舵角センサ、ヨーレート & G センサ、マスタシリンダ圧力センサ、ホイールシリンダ圧力センサからの検出信号にも基づく。

【0029】

電源制御部 10 は、電源制御用のコンピュータシステムであり、例えば中央処理装置 (CPU) 101、RAM 102、ROM 103 等を備えている。当該電源制御部 10 は、アクセル位置信号 S_a やシフト位置信号 S_s 、その他の各種センサからの信号を入力して、運転状態に応じた燃料電池スタック 22 の発電量及び三相モータ 25 におけるトルクを求めて、燃料電池スタック 22、三相モータ 25、及び二次電池 21 の電力収支にコンバータ 20 やインバータ 24 における損失を加算した電源の全体制御を行うようにプログラムされている。

【0030】

次に本実施形態のハイブリッド燃料電池システム 1 の動作を説明する。まず、DC-DC コンバータ 20 において発生する損失について説明する。

【0031】

一般に、複数相を備える電圧変換器では、入出力変換エネルギー量や作動仕事量に対応する通過電力の値によって変換器中で失われる電力、すなわち損失が変動するが、複数相駆動の場合の効率とそれより少ない相で駆動した場合の効率とでは、効率のより良い相数が増える場合がある。例えば、図 4 は、当該 DC-DC コンバータ 20 のような三相ブリッジ形コンバータにおいて生じる損失特性図を示してある。図 4 に示すように、三相ブリッジ形コンバータにおける損失は、リアクトル成分によって失われるリアクトル銅損、IGBT 等のスイッチング素子の動作に纏わり発生するモジュール損失、リアクトル成分により失われるリアクトル鉄損等が存在する。リアクトル銅損はコイルに起因するもので、通過する電力が増大するに連れて増加し、三相運転時よりも単相運転時の方が大きい。モジュール損失も、通過電力が増大するに連れて増大し、三相運転時よりも単相運転時の方が大きい。これに対し、リアクトル L の磁性体に起因するリアクトル鉄損は、通過する電力が増減しても殆ど変化が無く、三相運転時の方が単相運転時よりも大きい。

【0032】

図 5 にこれらの損失を加算した場合のコンバータ全損失とコンバータ変換効率との関係を示す。上述したように、リアクトル銅損及びモジュール損失とリアクトル鉄損とでは、単相と三相とで損失の大小関係が逆転しており、変化率の相違がある。このため、比較的通過電力の大きな領域では相数の大きな三相運転の方が単相運転より損失が小さくなっているが、所定の通過電力 P_{th} 以下の領域では単相運転の方が三相運転より損失が小さくなっており、逆転現象が生じている。これをコンバータ全体の変換効率で見ると、相対的に小さい通過電力の場合には三相運転の効率より単相運転の効率の方が高くなっている。そこで本発明では比較的通過電力の小さい領域においては相数の少ない単相運転とし、通過電力が大きくなった場合には、相数の大きな三相運転に切り換えて運転することを特徴

とする。

【0033】

ここで、相ごとの全損失の大小関係が逆転している通過電力値 P_{th} より大きい小さいかで運転する相数を切り換えることができるが、このような通過電力値を実測値により検出することには手間がかかる。また、通過電力が高いほど切り換えに生ずるハンチング等の不都合が大きくなる傾向にある。このようなことから、本実施形態では、ある程度小さな通過電力の領域で単相と三相とを切り換えるように制御する。例えば、図5に示すように、第1電力値 P_1 と第2電力値 P_2 を相数切換のしきい値とする。

【0034】

すなわち、図3に示すように、本実施形態では、DC-DCコンバータ20を三相で運転している場合には、通過電力値が第1電力値 P_1 (例えば4 kW) より小さくなった場合に単相運転に切り換えるように制御する。また、単相運転時には、通過電力値が第1電力値より大きい第2電力値 (例えば5 kW) を超えた場合に三相運転に切り換えるように制御する。このように二つのしきい値を持たせるのは、切り換え動作時に生じうるハンチング(発振のような不安定な現象)を防止するためである。すなわち、図3に示すように、このような動作シーケンスは、ヒステリシスループを形成するようになる。このため一旦運転する相数を変更されると安定状態に入り、相数の切り換え後に元の相数に戻ったりまた切り換わったりする不安定なハンチング状態を除去することが可能となるからである。

【0035】

次に、図2のフローチャートを参照して、本ハイブリッド燃料電池システム1の電源制御動作を説明する。

【0036】

まず、電源制御部10は、図示しない水素圧・温度センサからの検出信号を参照して、燃料電池スタック22の出力電流—出力電圧 ($I-V$) 特性を特定する (S1)。燃料ガスである水素の供給圧が一定である場合、燃料電池の出力電流と出力電圧との関係は一義的に定まる。またこの関係は燃料電池の温度にも影響を受ける。ROM103等には水素の供給圧ごとに、このような温度と $I-V$ 特性との関係を特定するデータテーブルが格納されており、電源制御部10はこのテーブルを参照して検出された温度に対応する出力電流—出力電圧特性を決定することができる。検出された温度に対応するデータテーブルが存在しない場合にはその前後の温度についてのデータテーブルを参照して、それぞれのデータテーブル上の特性値を検出された温度で加重平均して近似した出力電流—出力電圧特性を計算する。

【0037】

次に当該ハイブリッド燃料電池システム1における負荷量を求めるため、電源制御部10はアクセル位置信号 S_a 及びシフト位置信号 S_s を参照し (S2)、三相モータ25に必要なトルクを計算する (S3)。このトルクの量はインバータ24が出力すべき三相交流電力の実効電力となる。また、インバータ24やコンバータ20で生ずる電力損失も加味して、電源制御部10はシステム全体に要求される要求出力電力 P_r を決定する (S4)。

【0038】

負荷量が小さい場合、要求出力電力 P_r を補うような燃料電池スタック22の目標発電量 P_{fc} が出力電流—出力電圧特性から求められ (S5)、その発電量 P_{fc} を出力可能な出力端子電圧となるよう、コンバータ20の二次側電圧が制御信号 C_c によって制御される。二次側電圧の変更のみでは、燃料電池スタック22による発電量では要求出力電力 P_r の総てを賄いきれない場合には、電源制御部10は燃料ガスや空気供給量を変化させて $I-V$ 特性を変更して電力の不足分を補うように制御する。

【0039】

ところが、始動時や加速時等、急激に負荷量が増える場合、燃料電池の応答性によって、燃料ガスや空気供給量の増加によっては急激に変化した負荷量を一時補いきれない場合

がある。このような場合には、二次電池 21 から電力がコンバータ 20 経由で二次側に供給されるようになる。このような場合に本発明の制御が必要となる。

【0040】

電源制御部 10 は、電力収支計算を実施することによって、二次電池 21 からインバータ 24 に供給しなければならない電力、すなわちコンバータ通過電力 P_c を計算する (S6)。負荷量が小さい場合にはこの電力収支計算の結果は電力収支が均衡している、すなわちコンバータ通過電力 P_c がほぼゼロであることになる。

【0041】

一方、電力収支計算の結果、一部の電力を二次電池 21 から補わなければならない場合、コンバータ通過電力 P_c は電力収支の差分に相当する値になる。

【0042】

電源制御部 10 は、DC-DC コンバータ 20 が三相運転中であるか否かによって、相数を切り換えるしきい値を変化させる (S8)。すなわち現在三相運転中である場合 (S8: YES)、図 5 から判るように、比較的高い通過電力であれば効率が良く、低い通過電力になるほど効率が落ちる。このため、電源制御部 10 は、第 1 電力値 P_1 と通過電力 P_c とを比較し (S10)、第 1 電力値 P_1 より通過電力値 P_c が大きい場合には (NO)、そのまま三相運転を続けるが、第 1 電力値 P_1 以下に通過電力値 P_c がなった場合には (YES)、相対的に小さい通過電力値の場合に効率がよい単相運転に切り換える制御信号 C_c を出力する (S11)。

【0043】

一方、現在すでに単相運転である場合 (S8: NO)、比較的低い通過電力であれば効率が良いが高い通過電力になると効率が落ちる。このため、電源制御部 10 は、第 2 電力値 P_2 と通過電力値 P_c とを比較し (S12)、第 2 電力値 P_2 より通過電力値 P_c が小さい場合には (NO) そのまま単相運転を続けるが、第 2 電力値 P_2 以上に通過電力値 P_c がなった場合には (YES)、相対的に高い通過電力値の場合に効率がよい三相運転に切り換えるための制御信号 C_c を出力する (S13)。

【0044】

なお、上記動作において、電力収支を推定してコンバータ通過電力を算出していたが、電流センサ 15 及び電圧センサ 16 からコンバータ 20 の一次側電力を実測し、電流センサ 17 及び電圧センサ 18 から二次側電力を実測して、その差からコンバータ 20 の通過電力を算出するようにしてもよい。

【0045】

以上、本実施形態の処理によれば、DC-DC コンバータ 20 の通過電力 P_c の電力値に応じてその電力値で効率がよい相数が選択され、その相数による運転が実行されるので、コンバータの動作まで考慮した効率のよいハイブリッド燃料電池システム 1 を提供することができる。

【0046】

(その他の実施形態)

本発明は上記実施形態以外にも種々に変更して適用することが可能である。

【0047】

例えば、上記実施形態では三相運転と単相運転とを切り換えたが、異なる組合せ、例えば三相運転と二相運転とを切り換えたり、二相運転と単相運転とを切り換えたりする制御であってもよい。

【0048】

また上記実施形態では、三相ブリッジ形コンバータを例示したが、当該回路構成に限定されるわけではなく、複数相によって駆動され、独立して相を切り換え可能な電圧変換器であれば本発明を適用可能であり、本発明の作用効果を奏するように運転可能である。

【0049】

また上記実施形態では、入出力変換エネルギー量や作動仕事量の相当値として電力値を参照したがコンバータを通過する広義のエネルギーを示す他のパラメータ、例えば一定条

件における電流値や電圧値等に基づいて相数を変換可能に構成されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本実施形態に係るハイブリッド燃料電池システムのブロック図。

【図2】本実施形態に係るハイブリッド燃料電池システムの制御方法を説明するフローチャート。

【図3】本ハイブリッド燃料電池システムの動作ヒステリシスを示す図。

【図4】三相ブリッジ形コンバータにおける各種損失特性図。

【図5】三相ブリッジ形コンバータにおける全効率の説明図。

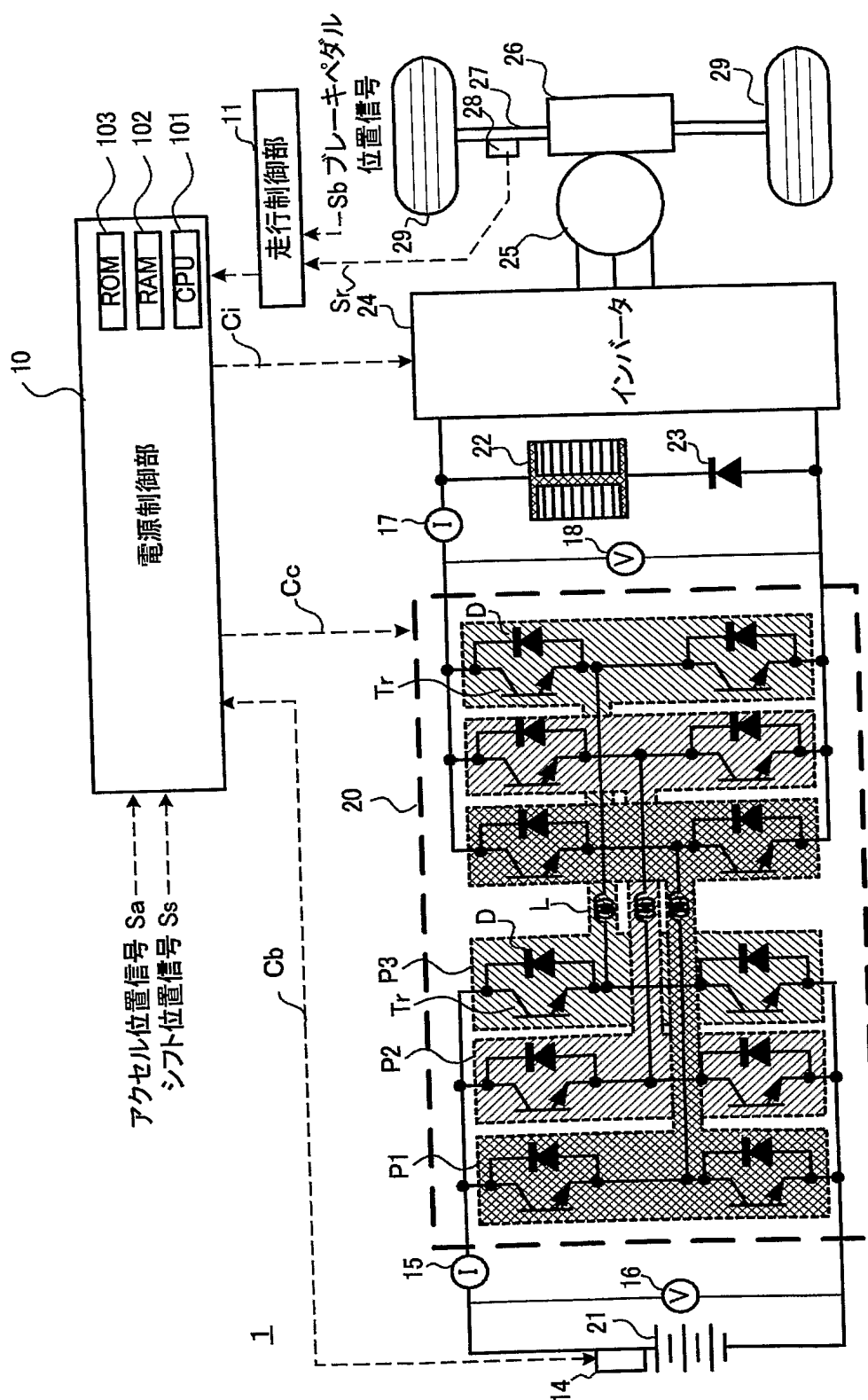
【符号の説明】

【0051】

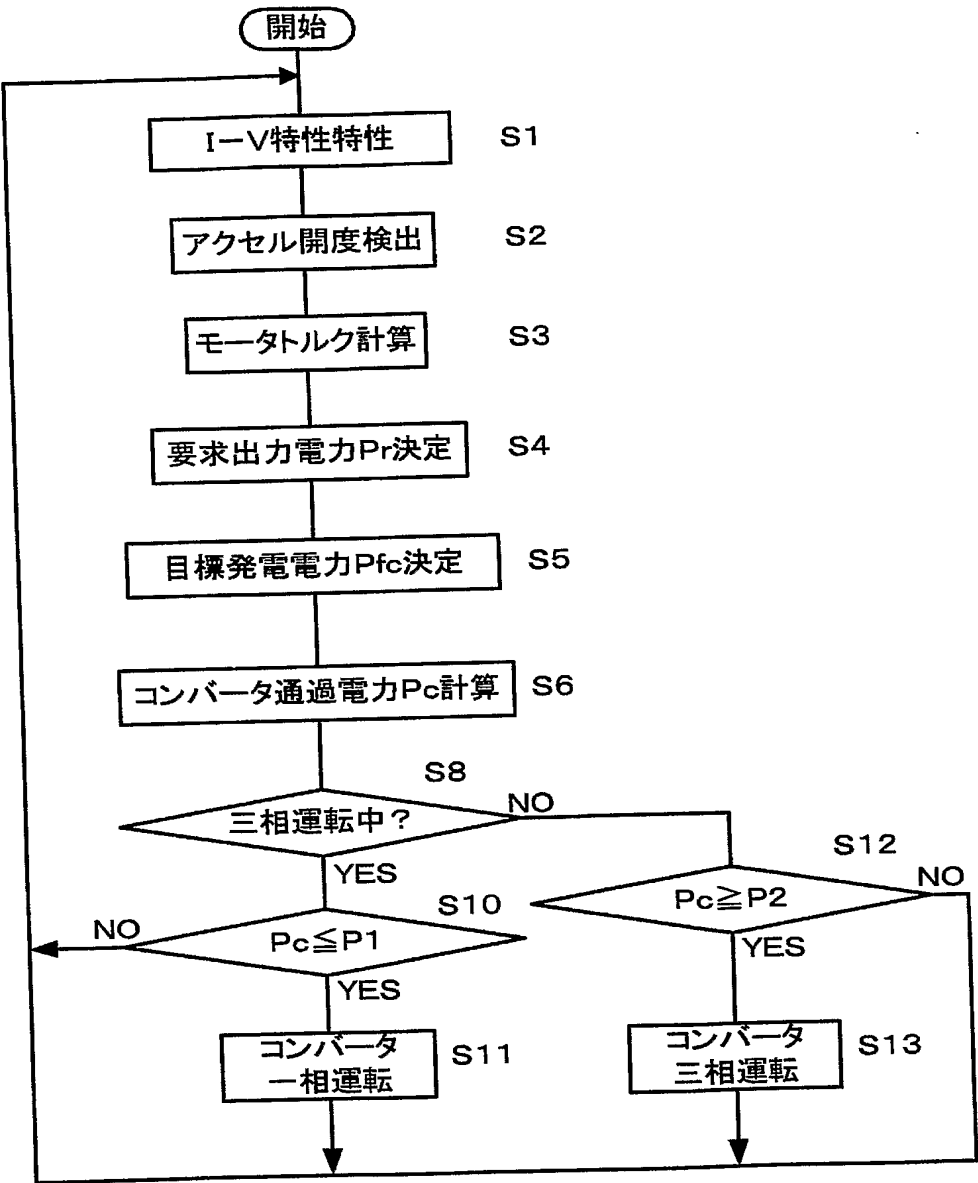
S a…アクセル位置信号、S s…シフト位置信号、S b…ブレーキ位置信号、S r…車輪速パルス、C b…バッテリー制御信号、C i…インバータ制御信号、1…ハイブリッド燃料電池システム、10…電源制御部、11…走行制御部、14…バッテリーコンピュータ、15、17…電流センサ、16、18…電圧センサ、20…DC-DCコンバータ（電圧変換器）、22…燃料電池スタック、23…逆流防止用ダイオード、24…インバータ、25…三相モータ、26…減速機、27…シャフト、28…車輪速センサ、29…車輪、101…CPU、102…RAM、103…ROM

【書類名】 図面

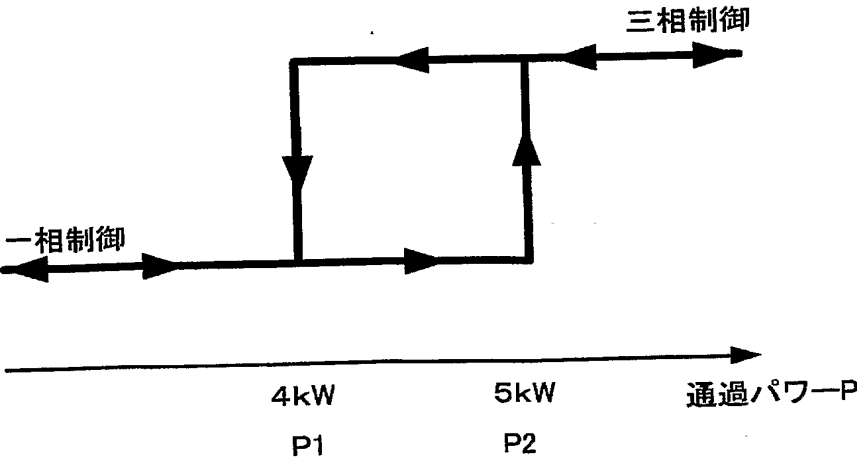
【図 1】



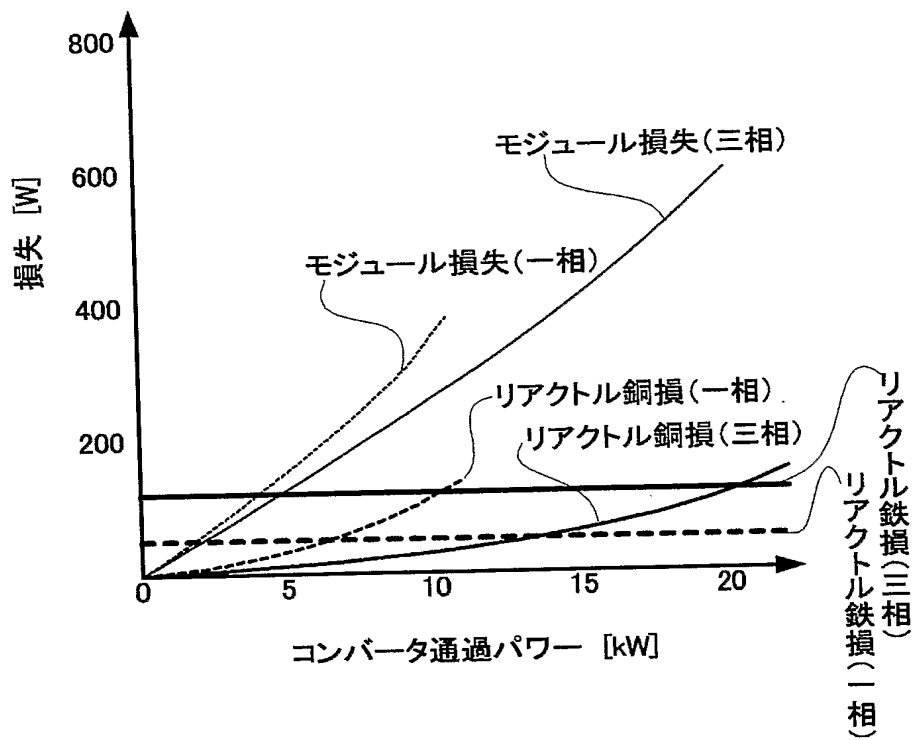
【図 2】



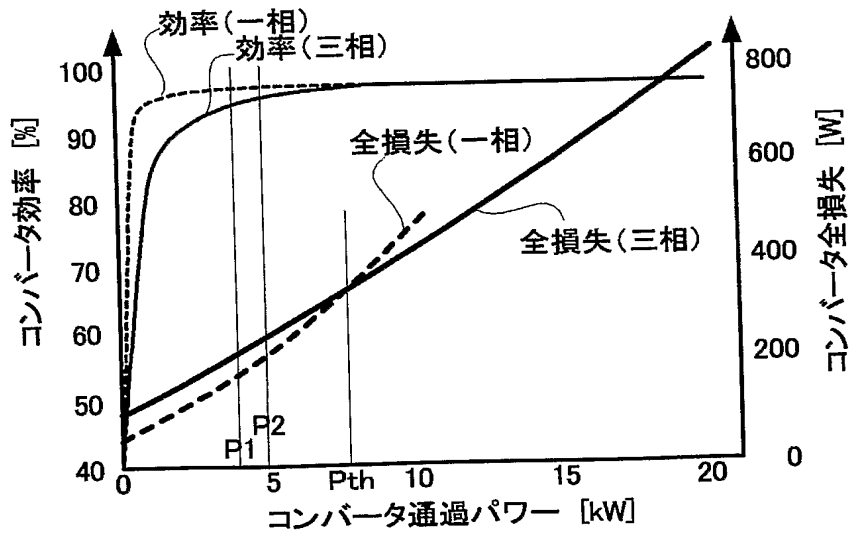
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンバータにおける効率改善を図るハイブリッド燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池（22）と蓄電装置（21）とを電圧変換器（20）を介して接続するハイブリッド燃料電池システム（1）において、電圧変換器（20）は複数相（P1, P2, P3）を備えるものであって、電圧変換器（20）を通過する電力値に応じて運転する相数を変更可能に構成されている。電圧変換器（20）を通過する電力値に応じて相数を変更可能に構成されているので、通過電力に応じて、より効率の高い相数を選択して電圧変換することができ、電圧変換器（20）における効率を大幅に改善することができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 4 - 0 2 6 7 4 3 |
| 受付番号 | 5 0 4 0 0 1 7 4 9 5 9 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第七担当上席 0 0 9 6 |
| 作成日 | 平成 1 6 年 2 月 4 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月 3日

特願 2 0 0 4 - 0 2 6 7 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社